



Analys av elfiskestatistik från Östergötlands län, perioden 1990-2013



Titel: Analys av elfiskestatistik från Östergötlands län, perioden 1990-2013.

Författare: Peter Gustafsson, Ekologi.nu

Utgiven av: Länsstyrelsen Östergötland

Hemsida: <http://www.lansstyrelsen.se/ostergotland>

Länsstyrelsens rapport: 2015:18

ISBN: 978-91-7488-390-9

Upplaga: Endast digital

Rapport bör citeras: Gustafsson, P. 2014. Analys av elfiskestatistik från Östergötlands län, perioden 1990-2013, Länsstyrelsen Östergötland, rapport 2015:18.

Omslagsbilder: Lillån (Kvisslehultsbron) i Boxholm, foto Fredrik Nöbelin
Öring från Silverån, foto Urban Hjalte



Förord

Östergötlands elfiskeprogram är ett regionalt miljöövervakningsprogram som sedan 2003 genomförts regelbundet med ett sextiototal fasta stationer. Stationerna elfiskas antingen varje eller vart tredje år. Programmet samfinansieras av Länsstyrelsen Östergötland, ett flertal kommuner, Vätternvårdsförbundet och Sommens FVO.

Programmet har genererat ett stort kunskapsunderlag som används för bedömning av miljötillståndet i vattendrag och för uppföljning av miljömålet *Levande sjöar och vattendrag*. Resultaten används även för att kunna göra rätt prioriteringar och bedömningar när det kommer till restaureringar av vattenmiljöerna.

Syftet med programmet är i första hand att följa öringens reproduktion och numerär, men ger samtidigt en bild av den totala sammansättningen hos fiskfaunan i vattendragen. I denna rapport redovisas en statistisk analys av resultaten inom elfiskeprogrammet med fokus på data mellan 2003-2013, men för några lokaler finns data med från så långt tillbaka som 1990. Det har gjorts tidstrends- och metaanalyser av öringtätheter samt av VIX (index för bedömning av ekologisk status).

Arbetet har utförts av företaget Ekologi.nu PG Water Conservation and Engineering på uppdrag av Länsstyrelsen Östergötland. Internt på Länsstyrelsen har rapporten finansierats av regionala miljöövervakningsmedel samt av fiskevårdsmedel.

Erika Melander
Vattenekolog



Analys av elfiskestatistik från Östergötlands län, perioden 1990-2013



Sammanfattning

Östergötlands elfiskeprogram är ett regionalt miljöövervakningsprogram som har pågått sedan år 2003. I programmet ingår ett sextiototal fasta lokaler som elfiskas årligen eller var tredje år. I föreliggande rapport redovisas en analys av resultaten. Analysen berör främst perioden 2003-2013, men för några lokaler har även en längre tidsperiod analyserats. Förutom elfiskeprogrammets lokaler har några lokaler från nationella miljöövervakningen samt ytterligare en utomstående lokal ingått i analysen.

Analysen har bestått av två delar. Ena delen var en analys av öringtätheter och den andra delen analys av Vattendragsindex (VIX) som är ett index för bedömning av ekologisk status.

Analysen av öringtätheter har utförts med tidstrendsanalys för respektive lokal och genom att flera lokaler analyserats gemensamt med metaanalys. Tidstrendsanalysen ger ett svar på om det har funnits en förändring på en enskild lokal, till exempel om tätheten av öring har minskat eller ökat successivt på en lokal. Metaanalysen är en analys där man istället gör en övergripande analys av flera lokaler. I detta fall har metaanalysen utförts separat för havs- och insjööring samt stationär öring. Resultaten från metaanalysen visar om det har funnits någon storskalig trend för respektive öringstyp, det vill säga om man kan se ett gemensamt mönster med ökande eller minskande tätheter.

Analysen av VIX har liksom öringtäthetsanalysen bestått av tidstrendsanalys för varje lokal och av en övergripande metaanalys där samtliga lokaler ingått. Utöver detta har också ett genomsnittsvärde för VIX beräknats för varje lokal.

För havsöringslokalerna har det varit signifikant nedåtgående trend för 0+-tätheten, >0+-tätheten och/eller den totala tätheten i Vadsbäcken, Storån i Söderköping och på en av två elfiskelokaler i Passdalsån. På den andra lokalen i Passdalsån har trenden istället varit uppåtgående. Metaanalysen visade inte på någon storskalig trend för havsöringslokalerna.

Insjööringslokalerna har haft signifikant nedåtgående trender i Svartån, Sjöhamrabäcken och Bulsjöån. Metaanalysen visade att det har varit storskaliga nedåtgående trender hos insjööringen. Liknande resultat med minskande tätheter har påvisats i andra studier av insjööring i södra Sverige. Dessutom finns uppgifter om att flera insjööringsbestånd i länet har försvunnit under senare år (till exempel i Kisaån och Storån i Kinda). Det är mycket viktigt att den negativa trenden tas på allvar.

Analysen av lokaler med stationär öring visade på signifikant uppåtgående trender på en av flera elfiskelokaler i Bulsjöån, på en av två lokaler i Silverån och på en av två lokaler i Storån i Kinda. På den andra lokalen i Storån samt i Borkhultsån var det nedåtgående trender. Metaanalysen visade på att det har varit storskalig uppgång för lokaler med stationär öring. Orsaken till positiv utveckling för stationär öring är sannolikt att det utförts natur- eller fiskevårdsåtgärder vid eller i anslutning till de lokaler som har ingått i analysen.

Tidstrendsanalysen av VIX visade på negativ trend i Kolmårdsbäcken, Storån i Söderköping och på en av flera lokaler i Bulsjöån samt i Borkhultsån. På en av lokalerna i Bulsjöån var trenden uppåtgående. Metaanalysen visade inte på någon storskalig trend.

Det rekommenderas att en ny analys görs inom ett par år. Då kan det också vara lämpligt att göra en mer ingående metaanalys där man kategoriserar lokalerna utifrån till exempel påverkanstryck, om restaureringsinsatser utförts och i andra kategorier. Det skulle möjliggöra en analys av i vilken riktning vattendrag som inte har påverkats av restaureringar, skydd eller andra naturvårdsåtgärder rör sig och i vilken omfattning naturvårdsåtgärder har haft en positiv påverkan. Detta utförs förslagsvis under början av 2016 då det finns ytterligare två års resultat.

Innehåll

Bakgrund	4
Metod	4
Val av elfiskelokaler	4
Sammanställning av data	6
Analys	6
Resultat	7
Tidstrendsanalys av öringtätheter	7
Metaanalys av öringtätheter	13
Tidstrendsanalys av VIX	16
Metaanalys av VIX	16
Genomsnittsvärde för VIX	16
Slutsats, diskussion och förslag på nya undersökningar	19
Öringtätheter	19
VIX	19
Förslag på nya undersökningar	20
Referenser	21

Bakgrund

Östergötlands elfiskeprogram är ett regionalt miljöövervakningsprogram som har pågått sedan år 2003. I programmet ingår ett sextiototal fasta lokaler som elfiskas antingen årligen eller var tredje år. I föreliggande rapport redovisas en analys av resultaten. Analysen berör främst perioden 2003-2013, men för några lokaler har även en längre tidsperiod analyserats. Förutom elfiskeprogrammets lokaler har några lokaler från nationella miljöövervakningen (totalt fyra stycken) samt ytterligare en utomstående lokal ingått i analysen. Senast en liknande analys utfördes var 2009 då perioden fram till och med 2008 analyserades (Gustafsson 2010).

Analysen har bestått av två olika delar. Den ena delen var en analys av öringtätheter och den andra delen analys av Vattendragsindex (VIX) som är ett index för bedömning av ekologisk status (för närmare beskrivning av VIX, se till exempel Beier m.fl. (2007), Havs- och vattenmyndigheten (2013)).

Analysen av öringtätheter har utförts med en tidstrendsanalys för respektive lokal och genom att flera lokaler analyserats gemensamt med metaanalys. Tidstrendsanalysen ger ett svar på om det har funnits en systematisk förändring på en enskild lokal, till exempel om tätheten av öring har minskat eller ökat successivt på en lokal. Metaanalysen är en analys där man istället gör en övergripande analys av flera lokaler. I detta fall har metaanalysen utförts separat för havs- och insjööring samt stationär öring. Resultaten från metaanalysen visar om det har funnits någon storskalig trend för respektive öringtyp, det vill säga om man kan se ett gemensamt mönster med ökande eller minskande tätheter.

Analysen av VIX har liksom öringtäthetsanalysen bestått av tidstrendsanalys för varje lokal och av en övergripande metaanalys där samtliga lokaler ingått i samma analys. Utöver detta har också ett genomsnittsvärde för VIX beräknats för varje lokal.

Arbetet har utförts av företaget Ekologi.nu PG Water Conservation and Engineering på uppdrag av Länsstyrelsen i Östergötland.

Metod

Val av elfiskelokaler

Som grundkriterium för att en lokal skulle ingå i analyserna var att det skulle finnas minst fyra elfisketillfällen under perioden 2003-2013 och att minst fyra av elfiskena skulle hålla en bra kvalitet, det vill säga att det inte skulle finnas påtagliga avvikelser i utförandet eller andra betydelsefulla avvikelser. I Tabell 1 redovisas vilka lokaler och tidsperioder som ingått samt vilka analyser som utförts för respektive lokal och tidsperiod. Koordinaterna som anges i tabellen är de lokalkoordinater som används i Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS 2014).

I tabellen redovisas lokalerna beroende på om det är havsöring, insjööring eller stationär öring och i metaanalysen av öringtäthet utfördes analysen separat beroende på typ av öring. Det är dock viktigt att nämna att i flera av vattendragen är det oklart vilken typ av öring som förekommer. Främst är det för lokalerna med insjööring som det finns osäkerheter.

Tabell 1. Lokaler och tidsperioder som ingått vid elfiskeanalys år 2014. Koordinaterna är de lokalkoordinater som anges i SERS. I tabellen redovisas vilken analys som utförts för respektive lokal och tidsperiod enligt nedanstående indelning:

1 Tidstrendsanalys öringtätthet
4 Metaanalys VIX

2 Metaanalys öringtätthet
5 Medianvärde för VIX

3 Tidstrendsanalys VIX

Vattendrag	Lokal	Koordinater		Period	Antal elfisken	Analys
Havsöring						
Pjältån	Stendamm Loddbyv	650236	152164	2008-2012	4	1-5
	Skriketorsravinen Dvardala	650642	152003	2003-2013	11	1-5
Torshagsån	Åby centrum	650482	152195	2003-2013	11	1-5
				1990-2013	15	1
Getåbäcken	Ovan hindret Hultet	650526	152825	2003-2013	11	1-5
		650704	152667	2007-2013	5	1-5
				1998-2013	6	1
Svintunaån	Mynningen	650414	153410	2003-2013	11	1-5
				1991-2013	13	1
Kolmårdsbäcken	Ravinen	650430	153513	2003-2013	11	1-5
Kvarsebobäcken	Mynningen	650206	154797	2003-2012	10	1-5
	Längst ner	650216	154796	2003-2012	10	1-5
Djupviksbäcken	Hagen	650174	155045	2003-2013	11	1-5
Vadsväcken*	Torp	649266	153367	2006-2012	4	3-5
				1998-2012	5	1
Storån i Söderköping	Runt svängen	648430	153025	2003-2013	11	1-5
Börumsån	Ravinen nedre Ravinen	646965	154810	2003-2013	11	1-5
		646950	154785	2003-2013	11	1-5
				1995-2013	18	1
Passdalsån	Hagänden	646788	155059	2003-2013	11	1-5
				1991-2013	21	1
	Kvarnen	646728	155014	2004-2013	5	1-5
				1991-2013	15	1
Insjööring						
Svartån	Stenbordet tröskeln	644960	145490	2003-2013	11	1-5
				1993-2013	12	1
Bulsjöån	Visskvarn kvillen	641848	147463	2005-2013	9	1-5
	Visskvarn	641825	147480	2004-2013	10	1-5
				1993-2013	13	1
	Visskvarn övre	641804	147490	2005-2013	9	1-5
Bulsjöån**	Olstorp nedan tomt	641201	145791	2005-2013	9	1-5
	Snickeri-förgrening	641221	145774	2009-2013	5	1-5
Skrivaremoån	Uppstr väg	640754	146231	2005-2013	7	1-5
Sjöhamrabäcken	Ned Birgerslund	648735	145401	2006-2013	8	1-5
				1996-2013	9	1
Kärsbyån	Ovan gångbron	649425	145230	2004-2013	4	1-5
Stationär öring						
Svintunabäcken	Getängen	650672	153196	2003-2013	11	1-5
Svartån	Linnefors	645885	145675	2005-2013	4	1-5
Bulsjöån	Ådala	641470	147441	2007-2013	7	1-5
	Sunds bruk 1	641474	147372	2007-2013	7	1-5
	Sunds bruk dammen	641471	147355	2005-2012	8	1-5
	Sunds bruk	641458	147354	2005-2013	9	1-5
	Ånestad	641447	147351	2007-2013	7	1-5
Lillån vid Boxholm*	Strålsnäs ned håll	645790	145823	2009-2013	5	1-5
	Uppströms Kvissleh.bron	645281	145748	2009-2013	5	3-5
Jonsboån	Lugnet Hallstaån	644665	149088	2004-2013	4	1-5
Storån i Kinda	Nedan Knäck	643528	149152	2009-2013	5	1-5
				1993-2013	7	1
	Nedstr vaddfabriken	643480	149144	2004-2013	9	1-5
Kisaån	Föllingsö	642855	148796	2004-2013	5	1-5
Bäck från Välen***	Uppstr bron vindskydd	642941	148281	2003-2013	11	1-5
	Crossbanan	642742	148265	2004-2013	10	1-5
Borkhultsån	Nedstr Spikbruksdamm	646149	152247	2003-2013	4	1-5
				1999-2013	9	1
Storån i Falerum	Teknorama	644724	152289	2003-2012	9	1-5
				1993-2012	10	1
Silverån	Ov.bron Svinhultsväg Forserum	639990	147520	2003-2013	11	1-5
		640035	147300	2003-2013	6	1-5
				1993-2013	7	1

*Vadsväcken, Torp 2006-2012 samt Lillån, Uppströms Kvissleh.bron ingår ej i analys 1-2 eftersom öring ej påträffats inom aktuell period.

Övre delen av Bulsjöån, även kallad Olstörpsån. *Har nyligen bytt namn till Pinnarpsbäcken i SERS, men i denna rapport behålls tidigare namn.

Sammanställning av data

Sammanställning av värden från perioden 2003-2013

Som ett första steg i analysen hämtades elfiskedata från de aktuella lokalerna hem från SERS och sammanställdes i en databas. Därefter gjordes en noggrann kvalitetskontroll av all öringdata, bland annat jämfördes samtliga värden mot originalprotokollens värden. I de fall där värdena ej stämde med varandra gjordes en justering så att de rätta värdena användes i analysen.

När samtliga värden var sammanställda gjordes en genomgång av vilka av värdena som kunde vara otillförlitliga. Exempel på indikationer på att värdena var osäkra var om det under ”Övrigt” på protokollen funnits noteringar om avvikelser eller om fångsteffektiviteten varit för låg. Värden som bedömdes så pass osäkra att de kunde påverka resultaten påtagligt uteslöts helt.

Sammanställning av värden från perioden innan 2003

I de fall det funnits äldre data (innan 2003) från miljöövervakningslokalerna eller närliggande lokaler har dessa granskats noggrant. I de fall det har varit möjligt har originalprotokollen letats upp och granskats. Om elfiskena har bedömts vara jämförbara med miljöövervakningens elfisken har resultaten lagts till i sammanställningen.

Beräkning av öringtätheter

Vid analysen har det beräknade antalet öring per 100 kvadratmeter använts. Eftersom bredden och därmed ytan kan variera betydligt mellan elfisketillfällen har täthetsvärdena räknats om. I annat fall blir resultaten missvisande, exempelvis skulle tätheten kunna halveras bara för att det blir ett högt flöde där vattnet breder ut sig över en dubbelt så stor yta. Omräkningen gick till så att den beräknade mängden öring vid elfisket dividerades med den elfiskade lokalens längd gånger lokalens genomsnittliga bredd under den aktuella tidsperioden.

Analys

Tidstrendsanalys med avseende på öringtätheter

För att kontrollera om det funnits någon upp- eller nedåtgående tidstrend har tätheterna analyserats med regressionsanalys. För att anpassa de beräknade tätheterna till en normalfördelning logariterades värdena först. Regressionsanalysen utfördes separat för åldersklasserna 0+, >0+ samt för den totala tätheten av öring. Som krav för att en eventuellt påvisad tidstrend vid analysen skulle ses som statistiskt säker skulle p-värdet vara mindre än 0.05 (95% konfidensnivå). Analysen har främst utförts för perioden 2003-2013, men för vissa lokaler ingår en längre period också (Tabell 1). Analysen utfördes med statistikprogrammet Minitab 15.

I ett par fall där det funnits gott om elfisken från flera näraliggande lokaler har en kompletterande analys av utvecklingen gjorts genom att lokalerna analyserats gemensamt. Analysen utfördes som en metaanalys enligt samma metod som användes i den större metaanalysen (se nedan).

Metaanalys med avseende på öringtätheter

Vid metaanalysen användes korrelationskoefficienten som erhöles vid regressionsanalysen samt antalet provfisketillfällen som ingående variabler. Modellen som användes i analysen var så kallad ”random effects model”. I metaanalysen ingick bara perioden 2003-2013. Analysen utfördes separat för olika öringtyper (havsöring, insjööring och stationär öring) och för olika åldersklasser (0+, >0+, total täthet). Som krav för att en eventuellt påvisad trend skulle ses som statistiskt säker skulle p-värdet vara mindre än 0.05 (95% konfidensnivå). Metaanalysen utfördes med statistikprogrammet MedCalc, version 13.1.2.0.

Tidstrendsanalys med avseende på VIX

För att kontrollera om det funnits någon upp- eller nedåtgående tidstrend har VIX analyserats med Spearman Rank korrelation. I analysen har bara perioden 2003-2013 ingått. Analysen utfördes med samma konfidensnivå som vid analysen av öringtäthet. Ingångsvärden i analysen var VIX-värdet enligt SERS och året.

Metaanalys med avseende på VIX

Metaanalysen utfördes på samma sätt och med samma konfidensnivå som metaanalysen för öringtäthet, men med den skillnaden att alla lokaler analyserades gemensamt. Ingående variabler var Spearmans korrelationskoefficient samt antal provfisketillfällen.

Genomsnittsvärde för VIX

Ett medianvärde för VIX beräknades utifrån värdena från de senaste sex åren (åren 2008-2013).

Resultat

Tidstrendsanalys av öringtätheter

Tidstrendsanalysen visade på statistiskt signifikanta trender för 0+-tätheten, >0+-tätheten och/eller den totala tätheten i nio olika vattendrag och på tolv olika lokaler. På fyra av lokalerna var tätheten ökande och på åtta lokaler var tätheten minskande. Resultaten från vattendragen med signifikanta trender redovisas i Tabell 2-4. I de vattendrag som det funnits flera elfiskelokaler visas även angränsande lokaler för helhetsbildens skull, även om det inte varit signifikanta trender på alla lokaler.

I tabellen är det intressant att titta på korrelationskoefficienten (r) då det visar styrkan i korrelationen. Ju högre r -värde desto större samband finns det mellan tiden och ökningen eller minskningen. För att det ska gå lättare att läsa ut resultaten ur tabellen finns också en tolkning av r -värdet, vilket har gjorts enligt nedanstående nomenklatur.

r-värde	Korrelationens styrka
>0.95	Perfekt
0.80-0.95	Mycket stark
0.50-0.79	Stark
0.30-0.49	Måttlig
0.10-0.29	Ringa
<0.10	Svag

Havsöring

Analysen visade på statistiskt signifikanta trender i Vadsbäcken, Storån i Söderköping och i Passdalsån (Tabell 2).

Lokalen Torp i Vadsbäcken har elfiskats vid fyra tillfällen inom miljöövervakningen och utöver det har lokalen fiskats 1998. 1998 fångades en enda >0+-öring, men ingen 0+. Vid de senare fiskena har ingen öring fångats. Eftersom ingen 0+ fångats och ingen öring fångats efter 1998 har det inte gått att göra analysen fullt ut. Analysen har därmed bara utförts för >0+ och total täthet perioden 1998-2012. Analysen visade på en signifikant nedgång av >0+ och totala tätheten för perioden 1998-2012. Det är känt att Vadsbäcken historiskt sett utgjort reproduktionsområde för havsöring (Andreasson 1985, Norrköpings kommun 2011), men i nuläget finns troligtvis inget bestånd kvar.

I Storån i Söderköping har det varit en signifikant nedåtgående trend för 0+. För totala tätheten kan man se en likartad trend, men p-värdet låg precis utanför gränsen för signifikans. För >0+ fanns ingen tydlig trend.

I Passdalsån elfiskas två lokaler inom miljöövervakningen. Analysen av perioden 2003-2013 visade på signifikanta trender på båda lokalerna. På ena lokalen (Hagänden) var det en uppåtgående trend för >0+ och totala tätheten. För 0+ fanns ingen signifikant trend, men r-värdet var positivt (måttlig korrelationsstyrka) och p-värdet ganska lågt vilket innebär att man kan misstänka att det har varit en faktisk trend även för 0+. Lokalen har även analyserats för perioden 1991-2013. Analysen visade på en signifikant ökande trend för båda åldersklasserna och för totala tätheten.

På den andra lokalen i Passdalsån (Kvarnen) var trenden annorlunda, där har det istället varit en nedåtgående trend för totala tätheten. För 0+ och >0+ observerades ingen säker trend, men för 0+ var det ett negativt r-värde (mycket stark korrelationsstyrka) och lågt p-värde (nära gränsen för signifikans).

Tabell 2. Elfiskelokaler med havsöring där det har varit statistiskt signifikant tidstrend för öringtätheten enligt trendanalys år 2014. Rödmärkade korrelationskoefficienter (r) och p-värden indikerar att p-värdet var mindre än 0.05 vilket är gränsen för att trenden ska klassas som signifikant.

Vattendrag	Lokal	Period	Antal elfisken	Ålders- klass	r	p	Korr.- styrka	Riktning
Vadsbäcken	Torp	2006-2012	4	0+	*			
				>0+	*			
				Totalt	*			
		1998-2012	5	0+	*			
				>0+	-0.89	0.044	Mycket stark	Ned
Storån i Söderköping	Runt svängen	2003-2013	11	Totalt	-0.89	0.044	Mycket stark	Ned
				0+	-0.63	0.036	Stark	Ned
				>0+	0.29	0.391	Ringa	Upp
				Totalt	-0.59	0.056	Stark	Ned
Passdalsån	Hagänden	2003-2013	11	0+	0.47	0.144	Måttlig	Upp
				>0+	0.66	0.028	Stark	Upp
				Totalt	0.63	0.036	Stark	Upp
		1991-2013	21	0+	0.59	0.005	Stark	Upp
				>0+	0.61	0.003	Stark	Upp
	Kvarnen	2004-2013	5	Totalt	0.68	0.001	Stark	Upp
				0+	-0.81	0.093	Mycket stark	Ned
				>0+	-0.31	0.615	Måttlig	Ned
				Totalt	-0.90	0.040	Mycket stark	Ned

* Går ej beräkna eftersom det inte var någon fångst under perioden.

Insjööring

Analysen visade på signifikanta trender i Svartån, Bulsjöån och Sjöhamrabäcken (Tabell 3). I samtliga fall har trenden varit nedåtgående.

Svartån, lokalen Stenbordet tröskeln, har fiskats elva gånger under perioden 2003-2013. Utöver det har ett elfiske utförts 1993. Analysen där fisket 1993 inkluderades visade på en signifikant nedåtgående trend för 0+ och totala tätheten, men ingen trend för >0+. För perioden 2003-2013 hittades ingen tydlig trend. Eftersom det endast finns ett fiske från perioden innan 2003 kan det vara bra att tolka de nedåtgående trenderna försiktigt, men i och med att r-värdena för perioden 2003-2013 också var negativa finns det anledning att tro att resultaten stämmer.

I Bulsjöån fiskas tre lokaler inom ett ganska begränsat område. På övre lokalen (Visskvarn övre) har det varit signifikant nedåtgående trend för 0+ och totala tätheten. För >0+ var det ingen signifikant trend, men r-värdet var negativt (stark korrelationsstyrka) och p-värdet ganska lågt vilket innebär att det är möjligt att det har varit en faktisk trend även för >0+. För övriga lokaler (Visskvarn kvillen och Visskvarn) ser man inga signifikanta trender, men tittar man på r-värdena och p-värdena kan man se att det i alla fall har varit vissa tendenser till en likartad negativ utveckling. Som ett komplement till trendanalysen för respektive lokal har de tre lokalerna också analyserats gemensamt i en metaanalys. Analysen visade på en signifikant nedåtgående trend för 0+ och totala tätheten (Tabell 4). För >0+ var däremot r-värdet nära noll och p-värdet högt vilket innebär att metaanalysen inte visade på någon trend för >0+.

I Tabell 3 visas också resultat för Visskvarn under perioden 1993-2013 där ytterligare tre elfisketillfällen ingått i analysen. Det fanns inga signifikanta trender, men det fanns indikationer på uppåtgång för 0+ och nedgång för >0+ då p-värdena var relativt låga och r-värdena indikerade måttlig respektive stark korrelationsstyrka. Under perioden har lokalens avgränsningar inte varit helt samma och det har också varit olika vattenföring (lokalen ligger i en torrfåra där minimitappningen förändrats under den aktuella perioden), på grund av detta blir det svårt att göra en helt säker analys och resultaten bör därmed tolkas försiktigt.

I Sjöhamrabäcken har det varit en signifikant nedgång av den totala tätheten för perioden 2006-2013. Det var gränsfall att trenden för 0+-tätheten också skulle klassas som signifikant och nedåtgående. För >0+ fanns däremot ingen tydlig trend. Även en längre period har analyserats där ytterligare ett elfisketillfälle från 1996 ingått. För den perioden fanns ingen signifikant trend.

Tabell 3. Elfiskelokaler med insjööring där det har varit statistiskt signifikant tidstrend för öringtätheten enligt trendanalys år 2014. Rödmarkerade korrelationskoefficienter (r) och p-värden indikerar att p-värdet var mindre än 0.05 vilket är gränsen för att trenden ska klassas som signifikant. Förutom lokaler och perioder med signifikanta trender visas också resultat från närliggande lokaler och från andra tidsperioder.

Vattendrag	Lokal	Period	Antal elfisken	Ålders- klass	r	p	Korr.- styrka	Riktning
Svartån	Stenbordet tröskeln	2003-2013	11	0+	-0.36	0.282	Måttlig	Ned
				>0+	-0.40	0.223	Måttlig	Ned
				Totalt	-0.40	0.217	Måttlig	Ned
		1993-2013	12	0+	-0.63	0.028	Stark	Ned
				>0+	-0.26	0.417	Ringa	Ned
				Totalt	-0.66	0.020	Stark	Ned
Bulsjöån	Visskvarn kvillen	2005-2013	9	0+	-0.37	0.330	Måttlig	Ned
				>0+	0.42	0.266	Måttlig	Upp
				Totalt	-0.23	0.559	Ringa	Ned
	Visskvarn	2004-2013	10	0+	-0.44	0.206	Måttlig	Ned
				>0+	-0.21	0.565	Ringa	Ned
				Totalt	-0.46	0.177	Måttlig	Ned
	Visskvarn	1993-2013	13	0+	0.47	0.102	Måttlig	Upp
				>0+	-0.53	0.059	Stark	Ned
				Totalt	-0.25	0.407	Ringa	Ned
		2005-2013	9	0+	-0.74	0.022	Stark	Ned
				>0+	-0.53	0.138	Stark	Ned
				Totalt	-0.85	0.004	Mycket stark	Ned
	Ned Birgerslund bäcken	2006-2013	8	0+	-0.69	0.058	Stark	Ned
				>0+	-0.06	0.884	Svag	Ned
				Totalt	-0.71	0.048	Stark	Ned
		1996-2013	9	0+	0.36	0.339	Måttlig	Upp
				>0+	0.41	0.271	Måttlig	Upp
				Totalt	0.50	0.170	Stark	Upp

Tabell 4. Resultat från en metaanalys av öringtätheternas utveckling 2004-2013 för tre insjööringslokaler i Bulsjöån (Visskvarn kvillen, Visskvarn och Visskvarn övre). Resultatet redovisas som effektstorlek och statistisk signifikans visas med rödmarkering.

Vattendrag	Lokal	Period	Antal elfisken	Ålders- klass	r	p	Korr.- styrka	Riktning
Bulsjöån	Samtliga tre lokaler	2004-2013	28	0+	-0.53	0.009	Stark	Ned
				>0+	-0.12	0.681	Ringa	Ned
				Totalt	-0.58	0.028	Stark	Ned

Stationär öring

Analysen visade på statistiskt signifikanta trender i Bulsjöån, Silverån, Storån i Kinda och Borkhultsån.

I Bulsjöån har fem närliggande lokaler elfiskats med sju till nio elfisken per lokal under perioden 2005-2013. Analysen visade att det var en signifikant uppåtgående trend för den totala tätheten på lokalen Sunds bruk. I övrigt fanns inga signifikanta trender, men eftersom det fanns mycket data gjordes även en metaanalys av de fem lokalerna som ett komplement. Metaanalysen resulterade i ett positivt r-värde med måttlig korrelationsstyrka och ett p-värde på 0.051 för den totala tätheten, vilket är precis på gränsen för att resultatet ska ses som signifikant (Tabell 6). Detta tolkas som att det har varit en positiv utveckling i ån även om det inte riktigt går att belägga detta med statistiska metoder då p-värdet hamnar precis utanför gränsen för signifikans.

Storån i Kinda elfiskas på två lokaler. Lokalen Nedan Knäck har elfiskats inom miljöövervakningen sedan 2009, innan dess har ett par elfisken utförts på 1990-talet. Det har varit en signifikant nedåtgående trend för $>0+$ under perioden 1993-2013. För $0+$ och totala tätheten var situationen likartad, men p-värdena låg strax utanför gränsen för signifikans. Det är dock troligt att trenden gäller även för $0+$ och totala tätheten, det är allmänt känt att förekomsten har minskat dramatiskt i Storån (Gustafsson 2006, 2009, 2010). Det är också känt att det tidigare funnits ett storvuxet sjövandrande bestånd, men i dagsläget finns sannolikt bara ett stationärt bestånd kvar. Analysen av perioden från och med 2009 visade inte på någon signifikant trend, men det är värt att nämna att r-värdet var negativt (stark korrelationsstyrka) och p-värdet förhållandevis lågt för $>0+$.

På den andra lokalen i Storån (Nedstr vaddfabriken) har det varit en signifikant uppåtgående trend för $>0+$, men inga tydliga tendenser till trender hos $0+$ eller totala tätheten. Det har planterats ut öring på lokalen vid flera tillfällen och det är därmed inte helt lätt att tolka resultatet. Även på denna lokal har det tidigare funnits insjööring. Det finns inga tidigare elfisken, men det finns uppgifter om att det funnits gott om öring på lokalen tidigare (Gustafsson 2006, 2009, 2010).

I Borkhultsån har det under perioden 1999-2013 varit en kraftig och tydlig negativ trend för $0+$, $>0+$ och totala tätheten. För den kortare perioden (2003-2013) var trenderna inte signifikanta, men det fanns tecken på en faktisk nedgång hos främst $>0+$ eftersom det var ett negativt r-värde med stark korrelationsstyrka och lågt p-värde. För $0+$ fanns förvisso ingen trend, men situationen var ändå kritisk. Under perioden 2003-2013 fångades det ingen $0+$ alls vid tre av fyra elfisketillfällen.

I Silverån elfiskas två lokaler. På lokalen Ov. bron Svinhultsväg gick det inte att se någon trend. Den andra lokalen, Forserum, har elfiskats sex gånger under perioden 2003-2013 och utöver detta finns ett elfiske från 1993. Analysen visade på en signifikant ökning av $0+$ under perioden 1993-2013, men ingen trend för $>0+$ eller totala tätheten. För perioden 2003-2013 var det ingen signifikant trend, men ett positivt r-värde (stark korrelationsstyrka) och relativt lågt p-värde för $0+$ och totala tätheten indikerar att det kan ha varit en ökande trend även för den perioden.

Tabell 5. Elfiskelokaler med stationär öring där det har varit statistiskt signifikant tidstrend för öringtätheten enligt trendanalys år 2014. Rödmarkerade korrelationskoefficienter (r) och p-värden indikerar att p-värdet var mindre än 0.05 vilket är gränsen för att trenden ska klassas som signifikant. Förutom lokaler och perioder med signifikanta trender visas också resultat från näraliggande lokaler och från andra tidsperioder.

Vattendrag	Lokal	Period	Antal elfisken	Ålders- klass	r	p	Korr.- styrka	Riktning
Bulsjöån	Ådala	2007-2013	7	0+	-0.17	0.723	Ringa	Ned
				>0+	0.36	0.424	Måttlig	Upp
				Totalt	0.05	0.917	Svag	Upp
	Sunds bruk 1	2007-2013	7	0+	-0.31	0.501	Måttlig	Ned
				>0+	-0.15	0.742	Ringa	Ned
				Totalt	-0.32	0.489	Måttlig	Ned
	Sunds bruk dammen	2005-2012	8	0+	0.15	0.720	Ringa	Upp
				>0+	0.11	0.789	Ringa	Upp
				Totalt	0.80	0.269	Mycket stark	Upp
	Sunds bruk	2005-2013	9	0+	0.46	0.210	Måttlig	Upp
				>0+	0.39	0.294	Måttlig	Upp
				Totalt	0.72	0.028	Stark	Upp
	Ånestad	2007-2013	7	0+	0.58	0.176	Stark	Upp
>0+				0.28	0.546	Ringa	Upp	
Totalt				0.59	0.165	Stark	Upp	
Storån i Kinda	Nedan knäck	2009-2013	5	0+	-0.13	0.833	Ringa	Ned
				>0+	-0.73	0.163	Stark	Ned
				Totalt	-0.17	0.787	Ringa	Ned
		1993-2013	7	0+	-0.67	0.099	Stark	Ned
				>0+	-0.81	0.028	Mycket stark	Ned
				Totalt	-0.71	0.071	Stark	Ned
	Nedstr vaddfabriken	2004-2013	9	0+	0.08	0.841	Svag	Upp
				>0+	0.71	0.033	Stark	Upp
				Totalt	0.23	0.544	Ringa	Upp
Borkhultsån	Nedstr Spikbruks-damm	2003-2013	4	0+	-0.19	0.805	Ringa	Ned
				>0+	-0.79	0.209	Stark	Ned
				Totalt	-0.58	0.424	Stark	Ned
		1999-2013	9	0+	-0.68	0.042	Stark	Ned
				>0+	-0.88	0.002	Mycket stark	Ned
				Totalt	-0.87	0.002	Mycket stark	Ned
Silverån	Ov. bron Svin-hultsväg	2003-2013	11	0+	-0.23	0.505	Ringa	Ned
				>0+	-0.07	0.826	Svag	Ned
				Totalt	-0.28	0.409	Ringa	Ned
	Forserum	2003-2013	6	0+	0.72	0.103	Stark	Upp
				>0+	0.51	0.300	Stark	Upp
				Totalt	0.74	0.093	Stark	Upp
		1993-2013	7	0+	0.80	0.031	Mycket stark	Upp
				>0+	-0.17	0.717	Ringa	Ned
				Totalt	0.36	0.425	Måttlig	Upp

Tabell 6. Resultat från en metaanalys av öringtätheternas utveckling 2005-2013 för fyra lokaler i Bulsjöån med stationär öring (Ådala, Sunds bruk 1, Sunds bruk dammen, Sunds bruk och Ånestad). Resultatet redovisas som effektstorlek. Resultaten var inte statistiskt signifikanta, men observera att värdet för totala tätheten låg precis på gränsen för signifikans.

Vattendrag	Lokal	Period	Antal elfisken	Ålders- klass	r	p	Korr.- styrka	Riktning
Bulsjöån	Samtliga fem lokaler	2005-2013	38	0+	0.19	0.355	Ringa	Upp
				>0+	0.22	0.290	Ringa	Upp
				Totalt	0.48	0.051	Måttlig	Upp

Metaanalys av öringtätheter

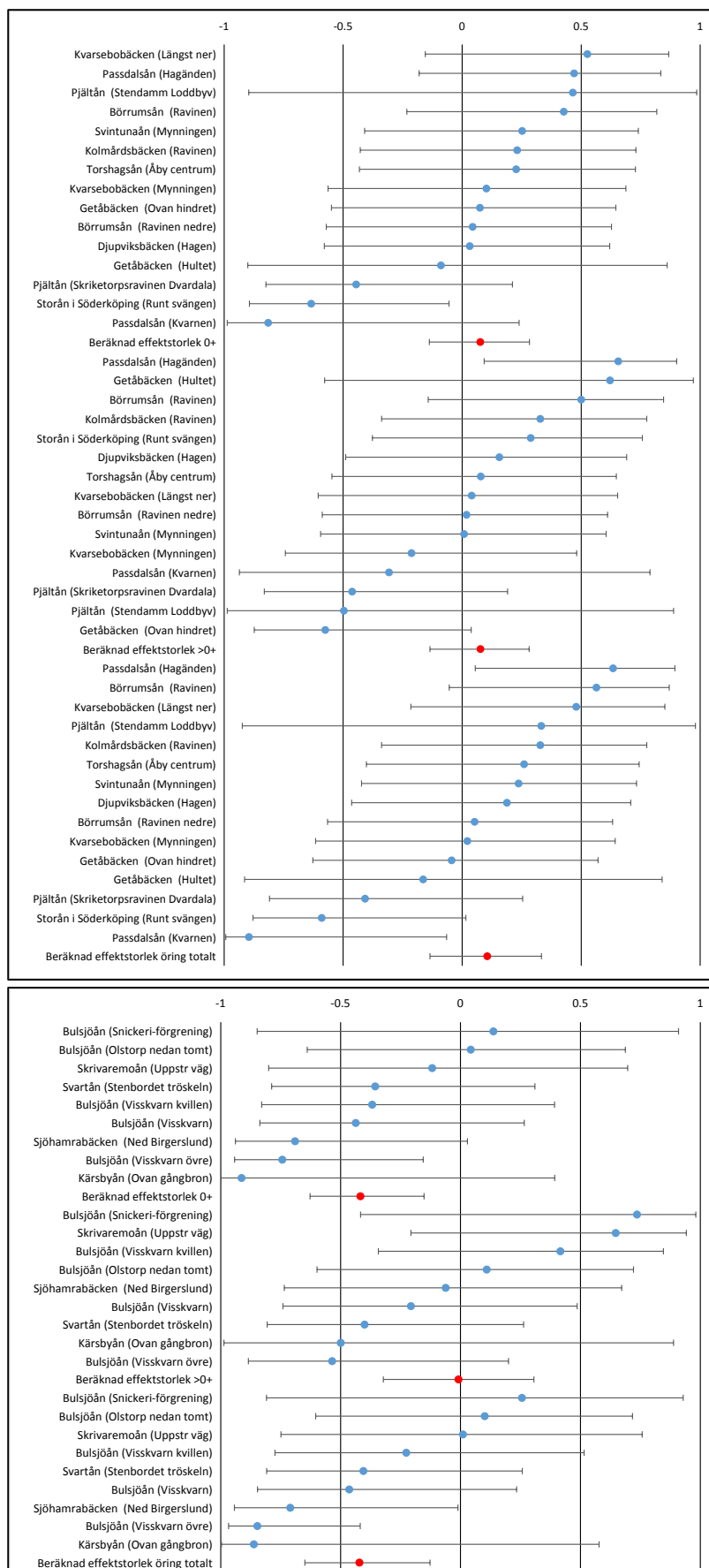
Resultaten från metaanalysen visas i Figur 2-3. De blå prickarna i figurerna representerar varje lokals r -värde, det vill säga den korrelationskoefficient som erhöles vid tidstrendsanalysen för respektive lokal för perioden 2003-2013. De röda prickarna i figurerna visar den beräknade effektstorleken vilket (förenklat uttryckt) motsvarar en sammanvägning av samtliga r -värden. Resultaten är indelade efter typ av öring (havsöring, insjööring och stationär öring) och inom varje diagram är resultaten indelade i kategorierna 0+, >0+ och total täthet.

Om den beräknade effektstorleken antar ett negativt värde indikerar det en negativ trend, det vill säga att det varit en storskalig trend med sjunkande tätheter, medan positivt värde indikerar ökande trend. Felstaplarna visar 95%-konfidensintervallet. Om felstaplarna för den beräknade effektstorleken inte korsar nollinjen visar det att trenden var signifikant.

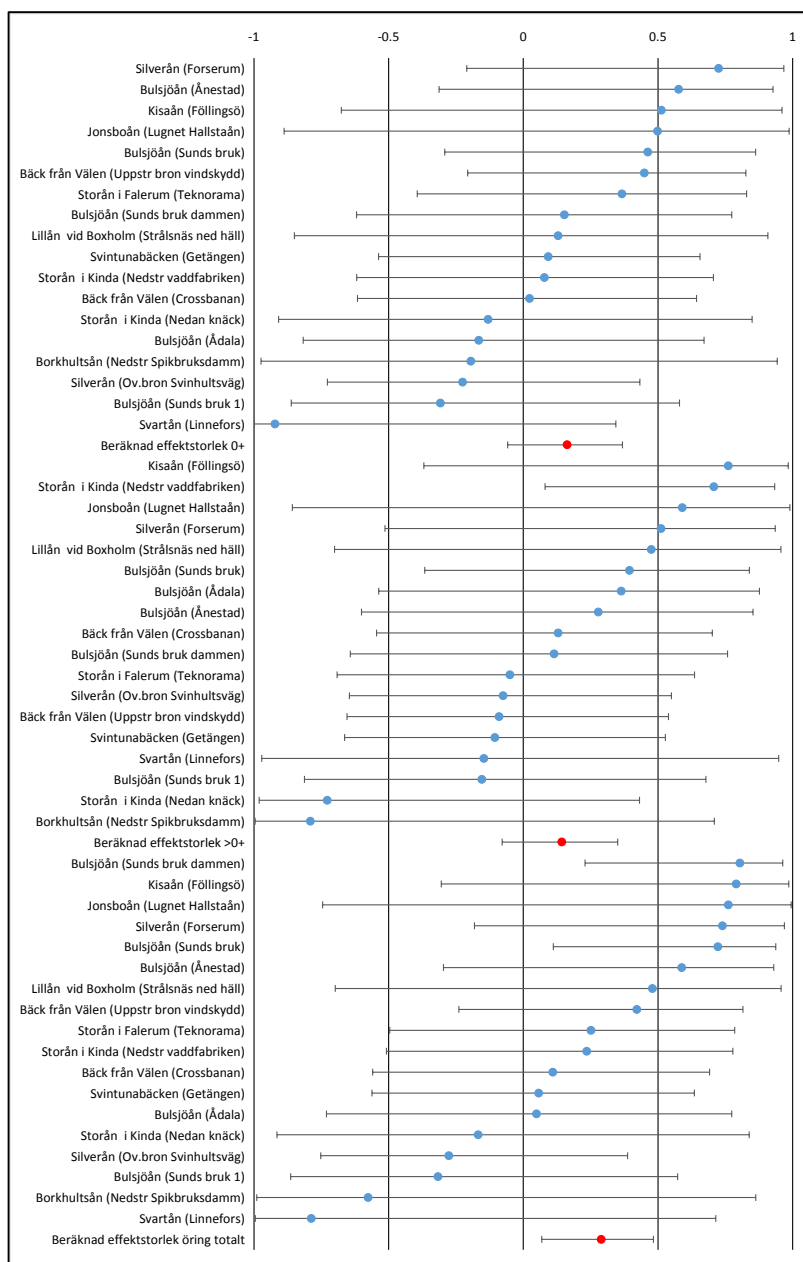
Figur 1 visar att hos havsöringslokalerna var det ingen signifikant trend. r -värdena var nära noll (svag till ringa korrelationsstyrka) och p -värdena var höga vilket innebär att det inte går att se någon tendens till varken upp- eller nedåtgående trender ($r=0.08$, $p=0.487$ för 0+, $r=0.08$, $p=0.48$ för >0+, $r=0.10$, $p=0.393$ för totala tätheten).

I Figur 1 ser vi att för insjööring har det varit en signifikant minskande trend för 0+ och för den totala tätheten. Både för 0+ och totala tätheten var r -värdet -0.42 vilket motsvarar måttlig korrelationsstyrka. p -värdena var 0.003 respektive 0.006 vilket är mycket lågt och visar att det inte är troligt att resultaten orsakats av slumpen. För insjööringens >0+ ser man däremot inte alls samma tendens, då r -värdet var -0.01 (svag korrelationsstyrka) och p -värdet 0.958.

För den totala tätheten av stationär öring har det varit en ökande ($r=0.29$, $p=0.011$) signifikant trend (Figur 2). Resultaten för 0+ och >0+ pekar i samma riktning, men trenden var ej signifikant ($r=0.16$, $p=0.148$ respektive $r=0.14$, $p=0.206$). Korrelationsstyrkan var ringa i samtliga fall.



Figur 1. Resultat från metaanalys år 2014 där korrelationskoefficienten (r) från respektive lokals tidstrendsanalys avseende öringtätethet har använts i analysen. Det övre diagrammet visar resultaten för insjööring. Blå prickar visar varje lokals r -värde för 0+, >0+ samt total täthet. Röda prickar visar det sammanvägda värdet, effekttorleken. Om felstaplarna för effekttorleken ej överlappar med nollinjen innebär det att det varit en statistiskt signifikant trend (95% konfidensnivå). Trenden var därmed signifikant för insjööringens 0+ och totala täthet.



Figur 2. Resultat från metaanalys år 2014 där korrelationskoefficienten (r) från respektive lokals tidstrendsanalys avseende tätheten av stationär öring har använts i analysen. Blå prickar visar varje lokals r -värde för 0+, >0+ samt total täthet. Röda prickar visar det sammanvägda värdet, effekttorleken. Om felstaplarna för effekttorleken ej överlappar med nollinjen innebär det att det varit en statistiskt signifikant trend (95% konfidensnivå), således var resultaten för totala tätheten signifikant.

Tidstrendsanalys av VIX

Analysen visade på statistiskt signifikant nedåtgående trender i Kolmårdsbäcken, Storån i Söderköping, Borkhultsån samt på en av flera elfiskade lokaler i Bulsjöån. Utöver detta var det uppåtgående trend på en av lokalerna i Bulsjöån.

Resultaten från vattendragen med signifikanta trender visas i Tabell 7. I de vattendrag som det funnits flera elfiskelokaler visas även angränsande lokaler för helhetsbildens skull, även om det inte varit signifikanta trender på alla lokaler.

Tabell 7. Elfiskelokaler där det fanns en statistiskt signifikant tidstrend för VIX enligt trendanalys år 2014. Rödmarkerade korrelationskoefficienter (r_s) och p-värden indikerar att p-värdet var mindre än 0.05 vilket är gränsen för att trenden ska klassas som signifikant. Förutom lokaler med signifikanta trender visas också resultat från näraliggande lokaler.

Vattendrag	Lokal	Period	Antal elfisken	r_s	p	Korr.-styrka	Riktning
Kolmårdsbäcken	Ravinen	2003-2013	11	-0.77	0.005	Stark	Ned
Storån i Söderköping	Runt svängen	2003-2013	11	-0.65	0.043	Stark	Ned
Bulsjöån	Visskvarn kvillen	2005-2013	9	-0.40	0.286	Måttlig	Ned
	Visskvarn	2004-2013	10	-0.54	0.089	Stark	Ned
	Visskvarn övre	2005-2013	9	-0.83	0.005	Mycket stark	Ned
Bulsjöån	Ådala	2007-2013	7	-0.29	0.535	Ringa	Ned
	Sunds bruk 1	2007-2013	7	-0.25	0.589	Ringa	Ned
	Sunds bruk dammen	2005-2012	8	0.83	0.010	Mycket stark	Upp
	Sunds bruk	2005-2013	9	0.48	0.187	Måttlig	Upp
	Ånestad	2007-2013	7	-0.07	0.879	Svag	Ned
Borkhultsån	Nedstr Spikbruksdamm	2003-2013	4	-1.00	0.003	Perfekt	Ned

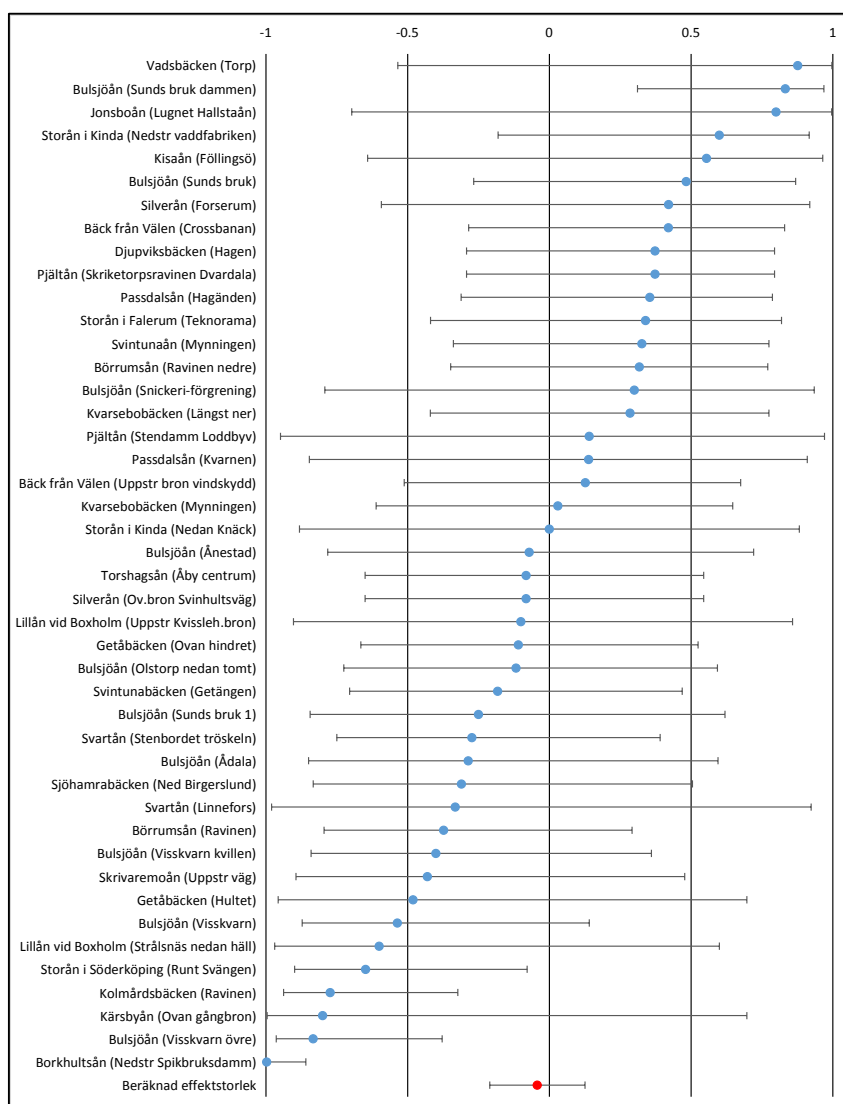
Metaanalys av VIX

Resultaten från metaanalysen visas i Figur 3. De blå prickarna i figuren representerar varje lokals r_s -värde från tidstrendsanalysen av VIX och röd prick visar effektstorleken. Felstaplarna visar 95%-konfidensintervallet.

r -värdet låg nära noll och p -värdet var högt, vilket innebär att det inte går att läsa ut någon trend ($r=-0.04$, $p=0.617$). Korrelationsstyrkan var svag.

Genomsnittsvärde för VIX

I Tabell 8 visas ett medianvärde för VIX, perioden 2008-2013. I tabellen visas också vilken ekologisk status respektive värde motsvarar (Havs- och vattenmyndigheten 2013).



Figur 3. Resultat från metaanalys år 2014 där Spearmans korrelationskoefficient (r_s) från respektive elfiskelokals tidstrendanalys avseende VIX har använts i analysen. Blå prickar visar varje lokals r_s -värde. Röd prick visar det sammanvägda värdet, effektstorleken.

Tabell 8. Medianvärde för VIX, perioden 2008-2013 samt den ekologiska status som VIX motsvarar.

Vattendrag	Lokal	VIX	VIX-klass
Svintunabäcken	Getängen	0.844	Hög
Kvarsebobäcken	Längst ner	0.813	Hög
Getåbäcken	Ovan hindret	0.812	Hög
Pjältån	Stendamm Loddbyv	0.812	Hög
Passdalsån	Hagänden	0.778	Hög
Djupviksbäcken	Hagen	0.766	Hög
Passdalsån	Kvarnen	0.751	Hög
Pjältån	Skriketorsravinen Dvardala	0.750	Hög
Torshagsån	Åby centrum	0.746	Hög
Börumsån	Ravinen nedre	0.729	God
Bulsjöån	Visskvarn kvillen	0.720	God
Bulsjöån	Sunds bruk dammen	0.712	God
Bulsjöån	Snickeri-förgrening	0.703	God
Bulsjöån	Sunds bruk	0.695	God
Silverån	Forserum	0.660	God
Börumsån	Ravinen	0.641	God
Svartån	Stenbordet tröskeln	0.639	God
Getåbäcken	Hultet	0.627	God
Bulsjöån	Olstorp nedan tomt	0.616	God
Bulsjöån	Visskvarn övre	0.603	God
Silverån	Ov.bron Svinhultsväg	0.599	God
Kvarsebobäcken	Mynningen	0.585	God
Bulsjöån	Ånestad	0.579	God
Bulsjöån	Sunds bruk 1	0.575	God
Bulsjöån	Visskvarn	0.574	God
Svintunaån	Mynningen	0.573	God
Jonsboån	Lugnet Hallstaån	0.567	God
Skrivaremoån	Uppstr väg	0.543	God
Sjöhamrabäcken	Ned Birgerslund	0.533	God
Kolmårdsbäcken	Ravinen	0.493	God
Bäck från Välen	Uppstr bron vindskydd	0.475	God
Bäck från Välen	Crossbanan	0.473	God
Svartån	Linnefors	0.454	Måttlig
Bulsjöån	Ådala	0.440	Måttlig
Kisaån	Föllingsö	0.424	Måttlig
Storån i Falerum	Teknorama	0.391	Måttlig
Lillån vid Boxholm	Uppstr Kvissleh.bron	0.386	Måttlig
Lillån vid Boxholm	Strålsnäs nedan håll	0.363	Måttlig
Vadsbäcken	Torp	0.290	Måttlig
Kärsbyån	Ovan gångbron	0.263	Otillfredsställande
Storån i Kinda	Nedstr vaddfabriken	0.251	Otillfredsställande
Storån i Söderköping	Runt svängen	0.237	Otillfredsställande
Storån i Kinda	Nedan Knäck	0.193	Otillfredsställande
Borkhultsån	Nedstr Spikbruksdamm	0.137	Otillfredsställande

Slutsats, diskussion och förslag på nya undersökningar

Öringtätheter

Hos havsöringslokalerna fanns flera lokaler där det varit en signifikant nedåtgående trend för 0+-tätheten, >0+-tätheten och/eller den totala tätheten. På en av lokalerna har istället trenden varit uppåtgående. Metaanalysen visade inte på någon storskalig trend.

Hos insjööringslokalerna har det på flertalet lokaler varit nedåtgående trender och metaanalysen visade att det också har varit storskalig nedgång hos insjööringen.

För den stationära öringen fanns både lokaler med nedgång och med uppgång. Metaanalysen visade på att det hade varit storskalig positiv utveckling.

Orsaken till nedåtgående trender hos insjööringen är oklar. Sannolikt är det flera faktorer som samverkar. Liknande resultat med minskande tätheter har påvisats i andra studier av insjööring i södra Sverige (Degerman m.fl. 2006, Nilsson 2012). Det ska också nämnas i sammanhanget att flera av vattendragen som i denna rapport redovisas som vattendrag med stationär öring tidigare har hyst insjööring. Till exempel har det funnits insjööring i Storån i Kinda (troligen så sent som på 2000-talet), Kisaån och Bäck från Välen, men i dessa vattendrag har insjööringen försvunnit och i dag finns det sannolikt bara stationär öring. Det är mycket viktigt att den negativa trenden tas på allvar.

Orsaken till ökande trend för stationär öring är sannolikt att det utförts natur- eller fiskevårdsåtgärder vid eller i anslutning till flertalet av de lokaler som har ingått i analysen. Tittar man närmare på vilka lokaler som bidragit till det positiva r-värdet i metaanalysen är det tydligt att det i första hand var lokaler där någon typ av förbättrande åtgärd utförts, såsom förbättrad reglering eller restaurering av vattendragsfåran.

VIX

Analysen av VIX för respektive lokal visade på både positiva och negativa trender, men metaanalysen visade inte på någon storskalig trend. Beräkningen av medianvärde för VIX indikerade god eller hög status för de flesta lokalerna.

När man jobbar med VIX är det viktigt att tänka på att VIX liksom alla andra bedömningsgrunder kan slå fel och att en bedömningsgrund inte ensam kan ge oss tillräcklig information för att uttala oss om vattendragets status. Enligt Degerman m.fl. (2012) brukar ungefär en lokal av fyra klassas fel. Detta innebär att resultaten i Tabell 8 måste kombineras med annan information innan man bedömer vattendragets status. Det är också värt att nämna att helst ska fler än en elfiskelokal ingå om man ska bedöma ett vattendrag.

Samma sak gäller Tabell 7 där trenderna redovisades. Det är troligt att det förekommit någon typ av förändring på de lokaler där trenden var signifikant, men det är viktigt att väga in annan typ av information innan man drar allt för stora slutsatser.

I Figur 3 kunde vi se att det inte har funnits någon tydlig tendens till storskaliga förändringar av VIX. Att vi inte såg några tendenser till försämring kan ses som positivt, men å andra sidan kan man fundera över om man inte borde ha sett en förbättring i och med att det har bedrivits en hel del vattenvårdsarbete vid eller i anslutning till de lokaler som har ingått i analysen.

Förslag på nya undersökningar

Det rekommenderas att en ny analys görs inom ett par år. Då kan det också vara lämpligt att göra en mer ingående metaanalys där man kategoriserar lokalerna utifrån till exempel påverkanstryck, om restaureringsinsatser utförts och i andra kategorier. Det skulle möjliggöra en bedömning av i vilken riktning vattendrag som inte har påverkats av restaureringar, skydd eller andra naturvårdsåtgärder rör sig och i vilken omfattning naturvårdsåtgärder har haft en positiv påverkan. Detta utförs förslagsvis under början av 2016 då det finns ytterligare två års resultat.

För att underlätta kommande analyser vore det bra om det togs fram en databas som underlättar statistisk bearbetning. Förvisso går det mesta av elfiskeresultaten att hämtas från SERS, men det vore bra med en systematisk dokumentation av faktorer som inte finns med i SERS, till exempel olika typer av händelser som kan ha påverkat fisken eller har påverkat elfiskeresultaten, såsom restaureringar, torrläggningar och liknande. Det finns tankar om att utveckla SERS-databasen på ett liknande vis (uppgift från Erik Degerman, SLU) vilket hade varit ännu bättre.

Referenser

Andreasson S (1985) Inventering av havsöringsåar på ostkusten. Fiskeristyrelsens utredningskontor i Härnösand. Citerat av Norrköpings kommun (2008).

Beier U, Degerman E, Sers B, Bergquist B & Dahlberg M (2007) Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i rinnande vatten - utveckling och tillämpning av VIX. Fiskeriverkets sötvattenlaboratorium. Finfo 2007:5.

Degerman E, Magnusson K & Sers B (2006) Beståndsstatus hos insjööring i södra Sverige. Information från Svenskt ElfiskeRegiSter Nr 1, 2006. Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium.

Degerman E, Petersson E, & Sers B (2012) Analys av elfiskedata. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser.

Gustafsson P (2006) Fiskinventering i Storån (Köleforsån) juni 2006. Ekologi.Nu.

Gustafsson P (2009) Arbetsmaterial. Muntliga uppgifter nedtecknade från intervju med Kaj Jonson år 2009.

Gustafsson P (2010) Östergötlands elfiskeprogram - miljöövervakning i vattendrag 2003 - 2008. Länsstyrelsen Östergötland, rapport 2010:6.

Havs- och vattenmyndigheten (2013) Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten HVMFS 2013:19. Havs- och vattenmyndighetens föfattningssamling.

Nilsson N (2012) Analys av öringtätheterna i de nedre delarna i Vätterns tillflöden 1996 - 2010. FAKTA från Vätternvårdsförbundet Nr 6: 2012.

Norrköpings kommun (2008) Naturvårdsprogram 2008-2011. Norrköpings kommun.

SERS (2014) Utdrag från Svenskt ElfiskeRegiSter. <http://www.slu.se/elfiskeregistret>.